

การตรวจเอกสาร

กล้วยไม้สกุลรองเท้านารี เป็นกล้วยไม้ที่มีเกสรตัวผู้ 2 กลุ่ม (Sub-family Diandrae) อยู่คนละด้านของเส้าเกสร (column) จัดอยู่ใน Tribe Cypripedioideae ซึ่งประกอบด้วย 4 สกุลคือ Cypripedium, Phragmipedium, Selenipedium และ Paphiopedilum (Nortchen, 1970) สกุล Paphiopedilum เป็นสกุลที่พบในภาคพื้นเอเชีย ตั้งแต่เทือกเขาหิมาลัยมาจนถึงมาเลเซีย และฟิลิปปินส์ มีอยู่ตามธรรมชาติไม่ต่ำกว่า 50 ชนิด สำหรับในประเทศไทยเท่าที่สำรวจพบและมีหลักฐานแน่ชัดมีอยู่ไม่น้อยกว่า 11 ชนิด กล้วยไม้สกุลนี้ โดยทั่วไปเป็นกล้วยไม้กึ่งดิน (semi-terrestrial) พบขึ้นอยู่กับใบไม้ผุ และ/หรือหินที่ร่วนซุย (สิทธิ์ 2513)

กล้วยไม้รองเท้านารีเหลืองปราจีน (Paphiopedilum concolor (Lindl.) Pfitzer) เป็นชนิดที่เพิ่งพบเห็นได้บ่อย มีถิ่นกำเนิดในป่าเขตจังหวัดสระบุรี ขึ้นไปทางจังหวัด นครนายก และปราจีนบุรี นอกจากนี้ยังพบบนเกาะในทะเลฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย โดยขึ้นอยู่ตาม เขาหินปูนๆ หนึ่งกับใบไม้ที่ตกทับถมกันบนดินร่วน (สิทธิ์ 2513) มีการเจริญเติบโตเป็นกอ (sympodial) แต่ไม่มีลำลูกกล้วย มีลำต้นเจริญราบติดเครื่องปลูกซึ่งเป็นที่เกิดของลำต้นใหม่ สั้นๆ อันเป็นที่เกิดของใบและดอกซึ่งจะเกิดขึ้นที่ส่วนยอดของลำต้น (Nortchen, 1970 ; Sheehan and Sheehan, 1970) ใบเป็นประเภทใบหลาย กว้างประมาณ 2 นิ้ว (น) และยาวประมาณ 6 นิ้ว (น) ใต้ท้องใบมีจุดสีม่วงประปราย บางต้นอาจไม่มีจุดสีม่วงนี้เลย ก้านช่อดอกยาวประมาณ 4 ถึง 5 นิ้ว อาจมีดอกได้ 3 ถึง 4 ดอก/ช่อ ดอกโตประมาณ 2 นิ้ว มีสีเหลืองหรือเหลืองอมเขียวอ่อนๆ มีจุดประสีม่วงจุดเล็ก ๆ กระจายทั่วดอก หรือเฉพาะบริเวณโคนกลีบดอก กระจเป่าดอกเรียว มีสีเหลืองเช่นเดียวกับสีดอก (ภาพที่ 1 หน้า 4) ฤดูที่ให้ดอกมากที่สุดอยู่ในช่วงเดือนมิถุนายน ถึง เดือนสิงหาคม (สิทธิ์ 2513) แต่ก็สามารถที่จะให้ดอกได้ตลอดทั้งปี



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
ภาพที่ 1 กล้วยไม้รองเท้านารีเหลืองปราจีน  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

### ลักษณะทั่วไปของเมล็ดกล้วยไม้รองเท้านารี

เมล็ดกล้วยไม้รองเท้านารีมีลักษณะเป็นรูปกระสวย มีขนาดเล็ก มีปริมาตรระหว่าง  $0.9 \times 10^{-3}$  ถึง  $7.0 \times 10^{-3}$  ลูกบาศก์มิลลิเมตร (ลบ มม) รูปร่าง ขนาด และสีของเมล็ดก็แตกต่างกันซึ่งสามารถใช้จำแนกชนิดของกล้วยไม้สกุลนี้ได้ (วิวัฒน์ 2529) เปลือกหุ้มเมล็ดมีลักษณะแข็ง มีสารที่ยับยั้งการงอกของเมล็ด และปกคลุมด้วยขนทำให้ยากต่อการเปียกน้ำ (Northen, 1970) ซึ่งมีผลทำให้น้ำซึมผ่านเข้าสู่เยื่อชั้นในของเมล็ดได้ยาก (von Schmude et al, 1986)

### การพัฒนาของรังไข่

รังไข่ของรองเท้านารีอินทนนท์ (*Paph. villosum*), *Paph. clarissa* และ *Paph. tonsum* ในระยะที่ดอกบานเต็มที่ ก่อนที่จะมีการผสมเกสรจะมีเพียงรก ซึ่งมีลักษณะเป็นสันอยู่สามแถว แต่ละสันมีลักษณะแตกออกเป็นสองแฉกซึ่งประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ หลังจากมีการผสมเกสร กลุ่มเซลล์เหล่านั้นจึงจะเริ่มมีการแบ่งเซลล์ หลังจากการผสมเกสรประมาณ 30 วัน จึงเริ่มปรากฏ megaspore mother cells ซึ่งจะพัฒนาเป็นไข่ต่อไป (Stort, 1972) ฝักของกล้วยไม้รองเท้านารีโตทั่วไป แก่เมื่อมีอายุประมาณ 9 ถึง 11 เดือนหลังจากที่ได้รับการผสมเกสร (Northen, 1970)

### การงอก และการพัฒนาของเมล็ด

Flamee (1978) ได้ทำการศึกษา และแบ่งระยะของการงอกและการพัฒนาของเมล็ดกล้วยไม้รองเท้านารีออกเป็น 5 ระยะคือ

ระยะ 0 คือ ระยะที่เมล็ดยังไม่มีการงอตัว

ระยะ 1 คือ ระยะที่เมล็ดมีการงอตัวขึ้นเป็นโปรโตคอร์ม (protocorm) แต่ยังไม่มีการงอก

ระยะ 2 คือ ระยะที่เมล็ดมีการงอตัวขึ้นอย่างมากเป็นโปรโตคอร์ม และมีสีเขียว

ระยะ 3 คือ ระยะที่เริ่มปรากฏยอดเจริญ (growth apex)

ระยะ 4 คือ ระยะที่เริ่มปรากฏใบแรก

การขยายพันธุ์กล้วยไม้รองเท้านารี โดยการเพาะเมล็ด มักไม่มีความแน่นอนเมื่อเทียบกับกล้วยไม้สกุลอื่น ทั้งนี้เนื่องจากเมล็ดมีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำ และ/หรือ การงอกไม่สม่ำเสมอ ตลอดจนโปรโตคอร์มที่เจริญขึ้นมักจะตายในเวลาต่อมา จึงทำให้มีความพยายามศึกษาถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่เหมาะสมสำหรับการงอกและการเจริญของต้นอ่อน เท่าที่การศึกษาในปัจจุบันมีอยู่หลายปัจจัยเช่น สูตรอาหารสำหรับเพาะเมล็ด สารช่วยการเจริญเติบโต ความต้องการแสง และอายุผัก เป็นต้น (สมศักดิ์ 2523 ; วิวัฒน์ 2529 และ Arditti and Ernst, 1982)

อาหารที่ใช้ในการเพาะเมล็ดกล้วยไม้รองเท้านารีมีอยู่หลายสูตรคือ Liddel (1953) Burgeff N<sub>3</sub>f, Thomale GD (1954) และสูตรอาหารที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในการเพาะเมล็ดกล้วยไม้ทั่วไปคือ Vacin and Went (1949) (ไพบูลย์ ไม้ระบุง พ.ศ.) นอกจากนี้ Huang (1988) ใช้สูตรอาหาร Murashige and Skoog (1962) ที่เพิ่มสารช่วยการเจริญเติบโตต่าง ๆ ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนปลายยอดอ่อนของลูกผสมกล้วยไม้รองเท้านารีเพื่อขยายพันธุ์ โดยการกระตุ้นให้ตาข้างเจริญเป็นหน่อใหม่

สารช่วยการเจริญเติบโตบางชนิดมีผลช่วยในการงอก และการพัฒนาของต้นอ่อนจากเมล็ดกล้วยไม้รองเท้านารี Northen (1970) พบว่า การเติม peptone 0.05 กรัม/ลิตร (ก/ล) ในอาหารสูตร Knudson C (1946) ช่วยให้กล้วยไม้รองเท้านารีเจริญเติบโตได้ดีขึ้น นอกจากนี้ Flamee (1978) ยังพบว่าเมล็ดกล้วยไม้รองเท้านารีลูกผสมสามารถงอกและเจริญเติบโตบนอาหารสูตร Thomale GD ที่เติม peptone 2 ก/ล ได้ดีกว่าสูตรอาหาร Burgeff N<sub>3</sub>f ที่เติม peptone ความเข้มข้นเท่ากัน แต่เมื่อเพาะบนอาหารพื้นฐานของทั้งสองสูตร จะไม่มีความแตกต่างกัน

การเติม NAA 1 มิลลิกรัม/ลิตร (มก/ล) ในสูตรอาหาร Burgeff N<sub>3</sub>f ช่วยให้เมล็ดกล้วยไม้รองเท้านารีลูกผสมบางคู่ งอกได้ดียิ่งขึ้น (Flamee, 1978) นอกจากนี้ NAA 0.1 มก/ล ยังช่วยให้เมล็ดของกล้วยไม้ *Bletilla* sp., *Cattleya aurantiaca* และ *Cymbidium madidum* งอกเพิ่มขึ้น และต้นอ่อนมีการเจริญเติบโตดีขึ้น (Strauss and Reisinger, 1976)

การเติม biotin ร้อยละ 0.0001 ลงในอาหารสูตร Thomale GD ช่วยใน ขบวนการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ในระยะโปรโตคอร์ม และ biotin ยังมีผลช่วยให้โปรโตคอร์ม เจริญเติบโตเป็นต้นกล้าที่มีขนาดใหญ่ และมีระบบรากที่ดี (Lucke, 1971)

โปรโตคอร์มของกล้วยไม้สกุล Cymbidium ต้นอ่อนของกล้วยไม้สกุล Phalaenopsis และ Paphiopedilum สามารถที่จะเจริญเติบโตได้ดีเมื่อเลี้ยงบนอาหารวุ้น ที่เติมถ่านผง (Activated charcoal) เนื่องจากถ่านผงเป็นแหล่งให้ธาตุอาหารรองที่จำเป็น ในการเจริญเติบโต (Arditti and Ernst, 1982) เป็นวัสดุดูดแสงที่ดี (Ernst, 1974) ช่วย ให้เกิด polarity ที่เหมาะสมต่อการเกิดยอดและราก ช่วยดูดซับสารยับยั้งการเจริญเติบโต ที่เกิดขึ้นจากขบวนการเมตาบอลิซึมของต้นอ่อน นอกจากนี้ยังช่วยรักษาระดับความเป็นกรด-ด่าง ของอาหารไม่ให้เปลี่ยนแปลงมากนัก และยังช่วยเพิ่มออกซิเจนในวุ้นอาหารให้ดีขึ้นเนื่องจาก อนุภาคของถ่านมีลักษณะเป็นรูพรุนคล้ายฟองน้ำ (Arditti and Ernst, 1982) ถ่านผง มีความสามารถในการดูดซับสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ในอาหารได้ดี และจะค่อย ๆ ปลดปล่อย ออกมาให้กับต้นพืช การเติมถ่านผงลงในอาหารสูตร Thomale GD ช่วยให้อุด และ รากมีการเจริญดีขึ้น และมีน้ำหนักสดเพิ่มขึ้น จากการเพิ่มจำนวน ขนาด และความยาวของใบ และราก โดยพบว่า การเติมถ่านผงร้อยละ 0.2 ร่วมกับกล้วยสูกบดร้อยละ 5.0 (น้ำหนัก/ ปริมาตร) ช่วยให้โปรโตคอร์มของกล้วยไม้รองเท้านารีมีการเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าที่สมบูรณ์ ได้ดีกว่าการเติมถ่าน หรือกล้วยสูกบดเพียงอย่างเดียว และดีกว่าในสูตรอาหารพื้นฐาน ทั้งนี้ เนื่องจากถ่านและกล้วยสูกบดต่างก็เป็น buffer ที่ดี (Ernst, 1974) ในปี ค.ศ. 1986

von Schmude et al พบว่า การเติมกล้วยสูกบด 100 ก/ล ร่วมกับถ่าน ในอาหารสูตร Thomale GD ที่ใช้เพาะเลี้ยงต้นอ่อนของ Paph. rothschildianum ช่วยให้ต้นอ่อนมีการ เจริญเติบโตได้ดี และพบว่าไม่ควรเติมกล้วยสูกบดและถ่านลงในอาหารที่ใช้สำหรับการเพาะเมล็ด น้ำมะพร้าวอ่อน เป็นสารช่วยการเจริญเติบโตชนิดหนึ่งที่นิยมใช้เติมในอาหารสำหรับการ เพาะเลี้ยงกล้วยไม้ ทั้งนี้เนื่องจากน้ำมะพร้าว มีส่วนประกอบต่าง ๆ หลายชนิดที่ช่วยให้ กล้วยไม้สามารถใช้แร่ธาตุอาหารต่าง ๆ ให้เป็นประโยชน์ได้ดียิ่งขึ้น (อรุณทิพย์ 2524) การใช้ ปุ๋ยเคมีร่วมกับน้ำมะพร้าวร้อยละ 20 รดกล้วยไม้รองเท้านารี ช่วยให้มีการเจริญเติบโตดีขึ้น

มีลักษณะที่แข็งแรง เนื้อผิว(texture) ของใบเป็นมันสไลด์ และมีการแตกหน่อเพิ่มขึ้น (รัชนี้ 2524) การเติมน้ำมะพร้าวร้อยละ 10 และ indole butyric acid (IBA) 3 มก/ล ในสูตรอาหาร Knudson C ช่วยให้เมล็ดกล้วยไม้รองเท้านารีลูกผสมงอกและมีการเจริญเติบโตได้ดีขึ้น (Hegarty, 1955) แต่จากรายงานของวิวัฒน์ (2529) พบว่า การเติมน้ำมะพร้าวร้อยละ 15 และ/หรือ ถ่าน 5 ก/ล ในสูตรอาหาร Thomale GD ทำให้ต้นอ่อนของ *Paph. concolor* มีการเจริญเติบโต และการพัฒนาน้อยกว่าในสูตรอาหารพื้นฐานเช่นเดียวกับผลที่ได้จากการเติมน้ำมะพร้าว ถ่าน และมันฝรั่งบด แต่การเติมมันฝรั่งบด 50 ก/ล ร่วมกับน้ำมะพร้าวจะช่วยให้ต้นอ่อนมีการเจริญเติบโตดีขึ้น

จากการวิเคราะห์ของ Barnell พบว่า เนื้อกล้วยไม้วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินซี และแร่ธาตุจำนวนมาก โดยเฉพาะธาตุเหล็กซึ่งอยู่ในรูปที่กล้วยไม้สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตและการเกิดรากได้ (อรสา 2525) Ernst (1967) รายงานว่าการเติมกล้วยหอม 150 ก/ล ในอาหารสูตร Knudson C ช่วยให้ต้นอ่อนของกล้วยไม้สกุล *Phalaenopsis* เจริญเติบโตได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ อภิสิทธิ์ (2522) ยังพบว่า การเติมกล้วยหอมทุกระดับความสุกร่วมกับน้ำตาลในสูตรอาหาร Vacin and Went ที่ดัดแปลงโดยเติมน้ำมะพร้าวร้อยละ 20 และน้ำตาลสกัดมันฝรั่ง 100 กรัม(ก) ช่วยให้ต้นอ่อนของกล้วยไม้สกุลผสม *Vanda Rothschildiana* X *Vanda sanderana* มีการเจริญเติบโตสูงขึ้น และต้นอ่อนมีใบสีเขียวสดกว่าในสูตรอาหารที่ไม่เติมกล้วยหอม นอกจากนี้ยังพบว่าต้นอ่อนมีการเจริญเติบโตได้ดีในสูตรอาหารที่มีระดับน้ำตาลร้อยละ 2.5 ร่วมกับกล้วยหอมหรือกล้วยสุก ซึ่งให้ผลในทางตรงกันกับการทดลองของมานพ (2509) ที่ทำกับต้นอ่อนของกล้วยไม้สกุล *Rhynchostylis* ทั้งนี้เนื่องจากน้ำมะพร้าวอ่อน น้ำสกัดมันฝรั่ง และเนื้อกล้วยเป็นอินทรีย์สารที่มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุ (exchangeable cation capacity) สูง เป็น buffer ที่กล้วยไม้จึงสามารถเจริญเติบโตได้ดี

เกี่ยวกับความต้องการแสงของกล้วยไม้โดยทั่วไปพบว่า การงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดมีความต้องการและการตอบสนองต่อความเข้มแสง และความยาวช่วงแสงแตกต่างกัน กล้วยไม้พวกที่ขึ้นเกาะต้นไม้ (epiphyte) มักจะงอกได้ทั้งที่มืดแสงสว่าง และในที่มืด แม้ว่า

ต้องการแสงในระยะต่อมาเพื่อการเจริญเติบโต และพบว่ากล้วยไม้ดินหลายชนิดก็มีการตอบสนองในลักษณะที่คล้ายกัน แต่กล้วยไม้บางชนิดสามารถงอกในที่มืดได้ดีกว่าในที่ ๆ มีแสงสว่าง (Arditti and Ernst, 1982) McIntyre et al (1972) ได้ศึกษาการเพาะเมล็ดกล้วยไม้ดินที่มียีนกำเนิดในประเทศออสเตรเลียหลายสกุล ในอาหารเหลวสูตร Knudson C โดยตั้งทิ้งไว้ในที่มืดนาน 2 เดือน หลังจากที่มีเมล็ดงอกแล้วทำการย้ายไปโรโตคอร์มไปเลี้ยงบนอาหารวันสูตรเดิม และจัดให้ได้รับแสงสว่าง พบว่า ประมาณ 2 เดือนต่อมา โปโรโตคอร์มจะพัฒนาเป็นต้นอ่อนที่สมบูรณ์ต่อไป ในปี 1986 von Schmude et al ได้ทำการเพาะเมล็ด Paph. rothschildianum บนอาหารวันสูตร Thomale GD หรือ RE solution (ซึ่ง Ernst (1982) ใช้เพาะเมล็ดกล้วยไม้รองเท้านารี) ในที่มืด พบว่า เมล็ดงอกภายใน 4 สัปดาห์ จากนั้นจึงเริ่มให้ได้รับแสงสว่างเพื่อเริ่มการเจริญเติบโตเป็นต้นอ่อนต่อไป อย่างไรก็ตาม นักวิจัยบางท่าน ได้ทำการเพาะเมล็ดกล้วยไม้รองเท้านารีในสภาพที่มีแสงสว่างได้เช่นกัน คือ Flamee (1978) ทำการเพาะเมล็ดลูกผสม Paph. hybrids บนอาหารวันสูตร Thomale GD และ Burgeff N<sub>u</sub>f ที่ความเข้มแสง 3,500 ลักซ์ โดยให้แสงนาน 9 ชั่วโมง/วัน (ชม/ว) นอกจากนี้วิวัฒน์ (2529) ยังเพาะเมล็ด Paph. concolor บนอาหารวันสูตร Thomale GD ที่ความเข้มแสง 120 ฟุต-เทียน (ft-candle) นาน 12 ชม/ว พบว่าเมล็ดเริ่มงอกหลังจากเพาะ 60 วันขึ้นไป อย่างไรก็ตามเมล็ดกล้วยไม้รองเท้านารีที่เพาะในสภาพไม่มีแสงจะงอกและมีชีวิตรอดได้มากกว่าในสภาพที่มีแสง (Stimart and Ascher, 1981)

สำหรับปัจจัยเกี่ยวกับอายุฝัก วิวัฒน์ (2529) พบว่าอายุฝักของกล้วยไม้รองเท้านารีเหลืองปราจีนที่เมล็ดงอกได้มากที่สุดคือ 105 วันหลังการผสมเกสร และพบว่าความมีชีวิตรอดของเมล็ดที่งอกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเพาะจากฝักที่มีอายุมากกว่า 135 วัน ส่วนในต่างประเทศนิยมเพาะเมล็ดลูกผสมกล้วยไม้รองเท้านารีจากฝักแก่เช่น เพาะจากฝักอายุ 8 เดือน (Lucke, 1971) และฝักของลูกผสม Paph. cv. (W.N.Evans X Winston Churchill) อายุ 11 เดือน (Ernst, 1975) เป็นต้น

ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของอาหารที่ใช้เพาะเลี้ยงก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการงอก โดยทั่วไปการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลรองเท้านารี นิยมใช้อาหารวันที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง

ระหว่าง 5.0 - 5.6 (Ernst, 1975 ; Flamee, 1978 and von Schmude et al, 1986) อย่างไรก็ตาม Northen (1970) ได้เสนอแนะว่า ควรปรับความเป็นกรด-ด่างของอาหารใหม่ค่าใกล้เคียงกับสภาพธรรมชาติของแหล่งกำเนิดของกล้วยไม้รองเท้านารีคือ ใหม่ค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 6.0

แม้ว่าจะมีการศึกษาถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการงอก และการพัฒนาของ โปรโตคอร์ม ดังได้กล่าวมาแล้วก็ตาม ยังพบว่า ไม่สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการงอกของเมล็ด ใหม่ ความสม่ำเสมอ และการพัฒนาของเมล็ดที่งอกแล้ว ให้เป็นต้นกล้าที่สมบูรณ์ได้ในอัตราที่น่าพอใจ จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสม และปรับปรุงสูตรอาหาร ตลอดจนสภาพทางกายภาพ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวและปรับปรุงวิธีการให้ดียิ่งขึ้น